

**Andrzej Kacprzak**

Uniwersytet Jagielloński  
Instytut Geografii, Zakład Gleboznawstwa i Geografii Gleb  
ul. Grodzka 64, 31-044 Kraków  
akacprzak@grodzki.phils.uj.edu.pl

*Received: 18.07.2001*

*Reviewed: 27.07.2001*

**Michał Skiba**

Uniwersytet Jagielloński  
Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrografii  
ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków  
skiba@geos.ing.uj.edu.pl

## **UZIARNIENIE I SKŁAD MINERALNY JAKO WSKAŹNIKI GENEZY UTWORÓW MACIERZYSTYCH GLEB W KATENIE STOKOWEJ MAŁEJ RAWKI (BIESZCZADY ZACHODNIE)**

Soil texture and mineral composition as indicators of the  
parent material genesis in the soil catena of Mt. Mała Rawka  
(Western Bieszczady Mts.)

**Abstract:** The properties of mountain soils have usually been connected strictly with the properties of bedrock and plant communities. Until recently, there have been no research dealing with the role of the properties of slope deposits in the formation of mountain soils. This paper presents the output of the investigation of texture and mineral composition in a soil catena. The research was part of a larger scale, interdisciplinary project.

### **Wprowadzenie**

W polskiej literaturze gleboznawczej dotyczącej gleb terenów górskich zagadnienie pokryw stokowych jako podłoża dla gleb uwzględniane było jedynie w niewielkim zakresie. Właściwości gleb górskich traktowano zazwyczaj jako ściśle związane z litym podłożem skalnym oraz pokrywą roślinną (m.in. Adamczyk i Zarzycki 1963). Dostrzegano wpływ rzeźby i związanego z nią bocznego ruchu roztworów na właściwości profilu glebowego (m.in. Uziak 1969). Zwracano uwagę na częste występowanie w górach gleb deluwialnych i różnorodność strukturalną pokryw zwietrzelinowych, ale właściwości pokryw stokowych i ich rola w procesach pedogenezy nie były przedmiotem osobnych studiów.

Dopiero w ostatnim czasie zaczęto podkreślać decydujący wpływ wykształcenia pokryw stokowych na właściwości gleb górskich. Pogląd ten został wyrażony w publikacjach dotyczących pokrywy glebowej i badań gleboznawczych w Bieszczadach (Skiba i Sobiecki 1996; Skiba i Szmuc 1998; Skiba i in. 1998a). Podjęto badania nad związkami między pokrywami stokowymi a budową profilu glebowego w Górach Świętokrzyskich (Kowalkowski 1998).

## Cel, zakres i metodyka pracy

Celem pracy było określenie stopnia powiązania właściwości pokrywy glebowej z podłożem skalnym i pokrywami stokowymi przemieszczonymi i przekształconymi przez procesy morfogenetyczne na podstawie badań uziarnienia i składu mineralnego.

Badania te prowadzono w katenie obejmującej stoki Małej Rawki, od jej wierzchołka po dolinę Rzeczycy. Wybór obszaru badań podyktowany został dobrym poznaniem jego pokrywy glebowej w czasie szczegółowych badań gleboznawczo-kartograficznych.

Wykonane odkryvky obejmowały nie tylko profil glebowy ale całą miąższość pokrywy stokowej oraz, jeśli to było możliwe, zwietrzałe warstwy skalne w podłożu. W odkrywkach dokonano poboru próbek materiału glebowego i zwietrzelinowego, na których przeprowadzono analizy laboratoryjne według powszechnie przyjętej w gleboznawstwie metodyki:

- skład granulometryczny — metodą areometryczną Casagrande w modyfikacji Prószyńskiego (dla frakcji  $< 1$  mm) i sitową (na sucho i mokro dla frakcji  $> 1$  mm, na mokro dla frakcji 1–0,1 mm)
- zawartość węglanów — metodą Scheiblera

Dla wybranych profili przeprowadzono także badania składu mineralnego — metodą rentgenograficzną (XRD–DSH).

Analizy wykonano przy użyciu dyfraktometru PHILIPS X'Pert ADP (z generatorem PW 1870 i goniometrem pionowym PW 3020). Stosowano promieniowanie CuK $\alpha$  monochromatyzowane monochromatorem grafitowym z zakrzywionym kryształem. Analizę przeprowadzono w warunkach powietrznie suchych w zakresie kątowym 2–64°2 $\theta$ .

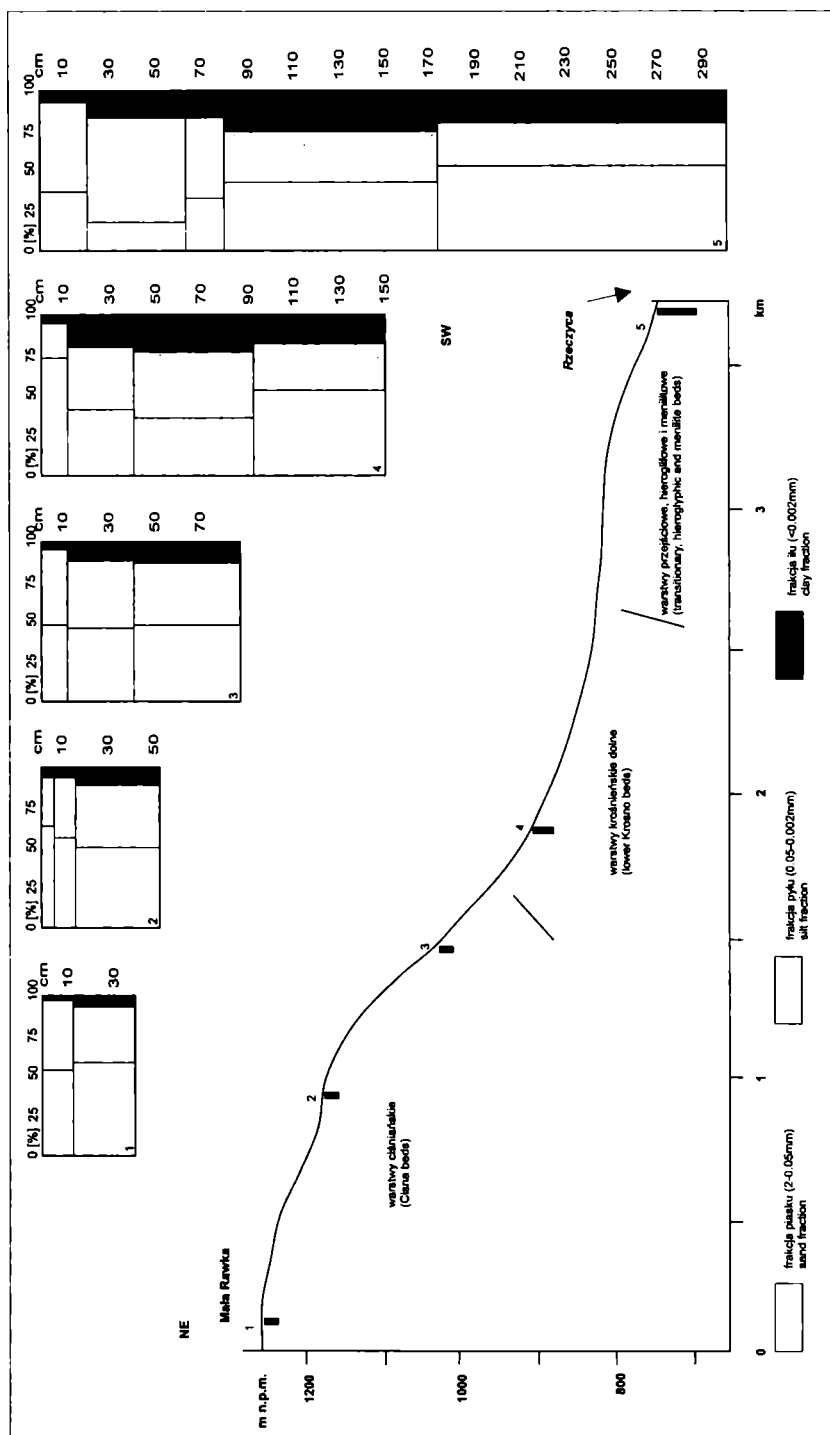
## Właściwości badanych gleb

### Miąższość

Miąższość badanych gleb jest zróżnicowana i związana z położeniem profilu glebowego w obrębie kateny stokowej (ryc. 1). W najwyższej części badanej kateny — na wierzchowinie Małej Rawki (profil 1) obserwuje się zmniejszenie miąższości poziomów mineralnych. Na stokach o nachyleniu nie przekraczającym  $15^\circ$  oraz na spłaszczeniach śródstokowych występujących w obrębie górnej i środkowej części katen miąższość profili glebowo-pokrywowych wynosi zazwyczaj od 70 do ponad 100 cm. W terenie badań wyraźnie zaznacza się wzrost miąższości pokryw i głębokości gleb na słabo nachylonych stokach w dolnej części kateny. W badanym terenie spłaszczenia te są uwarunkowane litologicznie, a w podłożu występuje drobnorytmiczny flisz warstw menilitowych i przejściowych, zdominowany przez łupki ilaste i margliste oraz mułowce. W szczególnych przypadkach, gdy słabo nachylone stoki schodzą nad stosunkowo szerokie obniżenia dolinne, miąższość pokryw stokowych i rozwiniętych z nich gleb może być daleko większa i sięgać kilku metrów (profil 5).

### Szkieletowość

Badane gleby wykazują duży udział części szkieletowych. W poziomach mineralnych i mineralno-organicznych opisywanych gleb stwierdzono zawartość ponad 5% części o średnicy większej od 2 mm. Z uwagi na dominację frakcji gruzu wśród części szkieletowych są to utwory gruzowate i gruzowe. Udział części szkieletowych rośnie w głąb profilu. W stropowych częściach badanych profili, w obrębie których rozwinęły się glebowe poziomy A i ABbr zawartość części szkieletowych wynosi zazwyczaj kilkanaście procent. Ich udział jest większy w górnej części kateny i na stromych stokach, gdzie może dochodzić do 50%. Obserwuje się duży udział płytowego gruzu (do 50 cm średnicy) piaszkowcowego. Gruz ten zazwyczaj znajduje się w pozycji zgodnej z nachyleniem stoku. W wielu przypadkach jego cechy petrograficzne nie nawiązują do litologii skał podścielających profil glebowy. Poziomy Bbr/C i C zawierają zazwyczaj 50–90% części szkieletowych. Jest to zarówno żwir jak i gruz. W dolnej części kateny, przy niewielkim nachyleniu powierzchni terenu, jego ułożenie zwykle naśladuje upad ławic skalnych w podłożu. Na stokach o większym nachyleniu obserwuje się, zwłaszcza w przypadku większych odłamków piaszkowców, ułożenie zgodne z nachyleniem stoku i skośne do upadu ławic. Skład petrograficzny zazwyczaj nawiązuje do litologii podłoża, choć nie zawsze. Obserwuje się mieszanie się ma-



Ryc. 1. Uziarnienie i miąższość (bez poziomów ektohumusowych) badanych profili w katenie stokowej Małej Rawki.  
Fig. 1. Texture and depth (without ectohumus horizons) of the investigated profiles in the slope catena of Mała Rawka.

teriału pokryw stokowych i zwietrzelin skał podścielających. Przykładowo, w profilu 5 na głębokości ponad 2 m gruz jasnych, gruboziarnistych piaskowców tkwi w ciemnoszarej zwietrzelinie łupków marglistych. W przypadku, gdy podłoże zdominowane jest przez piaskowce, różnice petrograficzne pomiędzy częściami szkieletowymi w profilu glebowym, a skałami podścielającymi profil są trudniejsze do zaobserwowania.

## Uziarnienie

W składzie granulometrycznym części ziemistych gleb badanego obszaru największą rolę odgrywa frakcja piasku 2–0,05 mm, nieco mniejszą frakcja pyłu 0,05–0,002 mm (tab. 1). Większość poziomów próchnicznych ma uziarnienie gliny piaszczystej bądź pyłu piaszczystego. Skład granulometryczny w zdecydowanej większości poziomów przejściowych do skały podścielającej Bbr/C odpowiada glinie. Skład mechaniczny badanych gleb wykazuje więc stosunkowo niewielkie zróżnicowanie w ujęciu przestrzennym. Jest to interesujące, ponieważ na badanym obszarze w podłożu geologicznym reprezentowane są bardzo różnorodne pod względem uziarnienia skały fliszowe: piaskowce o różnej wielkości ziarna, mułowce oraz łupki ilaste. Różnorodność ta nie znajduje widocznego odzwierciedlenia w gatunku gleb badanego obszaru, co należy wiązać z faktem, że ich podłoże macierzyste stanowią nie utwory wietrzeniowe litego podłoża skalnego a przemieszczone pokrywy stokowe.

W większości badanych profili glebowych widoczne jest natomiast zróżnicowanie składu granulometrycznego w obrębie profilu (ryc. 1, tab. 1). Poziomy powierzchniowe A, o miąższości przeciętnie kilkunastu cm, charakteryzują się wyraźnie większym, wynoszącym zazwyczaj około 50% udziałem frakcji piasku. W poziomach leżących niżej w profilu glebowym — ABbr i Bbr udział frakcji piasku spada, osiągając minimum przeciętnie na głębokości ok. 50 cm. Równocześnie zaznacza się wzrost zawartości frakcji iłu (<0,002 mm). W poziomach A stanowi ona 3–7%. W poziomach ABbr i Bbr jest to przeciętnie kilkanaście procent. W poziomach spagowych Bbr/C i C zawartość frakcji piasku wynosi ok. 50%. Wzrost udziału frakcji piasku w górnej części profilu, obejmującej poziomy glebowe A, jest najlepiej widoczny w profilach usytuowanych w dolnej części badanej kateny oraz na spłaszczeniach śródstokowych (ryc. 1). Zjawisko to należy wiązać z procesami spływu powierzchniowego i śródpokrywowego oraz wywoływanym przez nie splukiwaniem.

**Tabela 1.** Profile i lokalizacja badanych gleb.  
**Table 1.** Profiles and localisation of the investigated soils.

| Nr No. | Głębokość Depth [cm]   | Poziom Horizon                             | Barwa Soil color                                     | Wysokość n.p.m. Altitude a.s.l. | Nachylenie terenu [°] Slope angle | Utwór macierzysty Parent material   | Typ i podtyp gleby Soil type and subtype   |
|--------|--|--|--|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1      | 0-10<br>10-22<br>22-45<br>>45                                | Ofh<br>Ah<br>ABbr/C<br>R                   | 10YR2/1<br>10YR4/1<br>10YR4/6                        | 1270                            | 0-3                               | zwiętrzelina piaszkowców<br>ciśnieńskich<br>weathered Cisna sandstones  | ranker butwinowy<br><i>Umbric Leptosol</i><br><i>Humic Dystrachrept</i>                                  |
| 2      | 0-1<br>1-5<br>5-13<br>13-45<br>>45                           | Ol<br>Ah<br>ABbr<br>Bbr/C<br>R             | 10YR2/2<br>10YR3/3<br>10YR4/4                        | 1190                            | ok. 10                            | nieznacznie przemieszczona<br>zwiętrzelina piaszkowców<br>ciśnieńskich<br>slightly transported weathered Cisna sandstones | ranker brunatny<br><i>Cambic Leptosol</i><br><i>Lithic Dystrachrept</i>                                  |
| 3      | 0-1<br>1-10<br>10-35<br>35-75<br>>75                         | Ol<br>A<br>ABbr<br>Bbr/C<br>R              | 10YR3/3<br>10YR5/6<br>10YR4/4                        | 1000                            | ok. 15                            | przemieszczona pokrywa stokowa<br>transported slope deposits  | brunatna kwaśna<br><i>Dystric Cambisol</i><br><i>Dystrachrept</i>  |
| 4      | 0-1<br>1-10<br>10-35<br>35-80<br>80-130<br>130-160           | Ol<br>Ah<br>ABbrgg<br>C1gg<br>C2gg<br>R    | 10YR3/3<br>10YR4/4<br>2.5Y6/6<br>2.5Y6/4             | 930                             | 6-9                               | przemieszczona pokrywa stokowa<br>transported slope deposits  | brunatna właściwa wylugowana<br>i oglejona<br><i>Gleyic-Eutric Cambisol</i><br><i>Gleyic Eutrochrept</i> |
| 5      | 0-1<br>1-18<br>18-55<br>55-70<br>70-150<br>150-250<br>ok. 3m | Ol<br>Ah<br>ABbr<br>Bbr/C<br>C1<br>C2<br>R | 10YR4/4<br>10YR5/6<br>10YR5/3<br>7.5YR5/8<br>10YR3/3 | 740                             | ok. 3                             | przemieszczona pokrywa stokowa<br>transported slope deposits  | brunatna właściwa wylugowana<br><i>Eutric Cambisol</i><br><i>Eutrochrept</i>                             |

## Skład mineralny

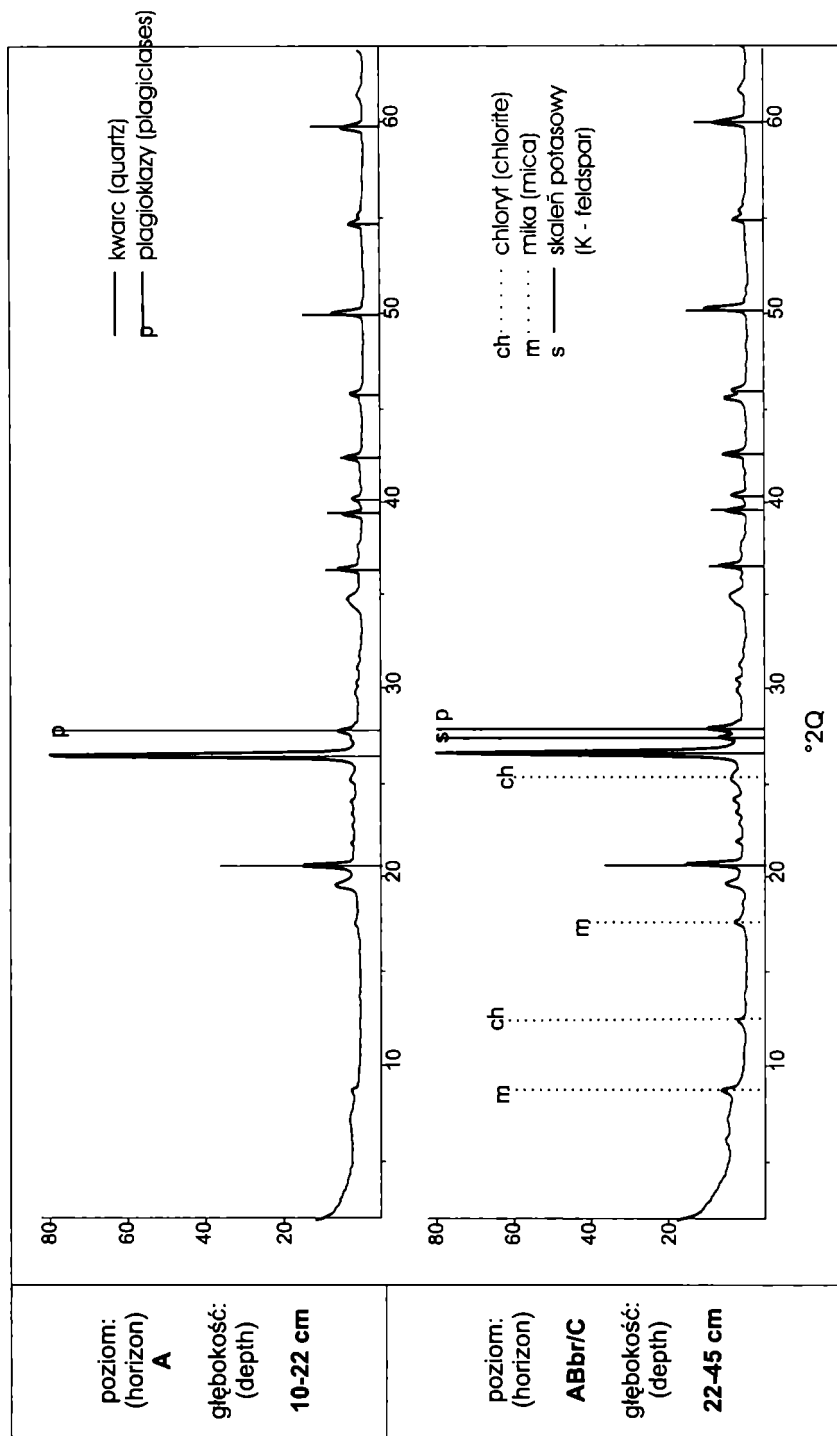
Dla wybranych profili (1, 4, 5) glebowo-pokrywowych zlokalizowanych w obrębie kateny Mała Rawka–Rzeczycza przeprowadzono analizy składu mineralnego części ziemistych metodą dyfraktometrii rentgenowskiej XRD (ryc. 2–4). We wszystkich trzech profilach skład mineralny poziomów powierzchniowych A całkowicie zdominowany jest przez kwarc. Jest to zgodne z analizą składu granulometrycznego, która wykazała spiaszczenie tych poziomów. Kwarc dominuje w całej miąższości profili glebowych, przy czym w niżej leżących poziomach istotną rolę odgrywają krzemiany warstwowe z grupy chlorytu i miki (illitu?).

Z obrazem tym kontrastuje skład mineralny najniższej części profilu nr 5 — widoczny jest w nim wyraźny wzrost znaczenia krzemianów warstwowych, a co więcej — potwierdzający dane z badań terenowych — duży udział minerałów węglanowych: kalcytu i ankerytu (ryc. 4). Oznaczony skład mineralny poziomu 70–150 cm (C1) profilu 5 wykazuje cechy pośrednie pomiędzy składem mineralnym charakterystycznym dla pokryw stokowych w badanej katenie a zwietrzeliną skał podłoża profilu.

Badania mineralogiczne wykazały zatem, że pokrywy stokowe o miąższości ok. 1 m w badanej katenie mają zbliżony skład mineralny do profili wietrzeniowych usytuowanych w górnej części kateny, co świadczy o związku genetycznym materiału tworzącego pokrywy stokowe w dolnej części kateny z materiałem zwietrzelinowym powstającym w partiach grzbietowych i górnej części stoków. Ich skład mineralny często wyraźnie różni się od składu mineralnego zwietrzelin skał w bezpośrednim podłożu profili. Skład mineralny badanych pokryw stokowych, podobnie jak opisane wcześniej uziarnienie, wykazuje pewną homogenizację w badanej katenie. Jest to zapewne wynikiem przemieszczania przez procesy stokowe materiału pochodzącego z wietrzenia różnorodnych, naprzemianlegle ułożonych skał fliszowych. Skład mineralny pokryw jest zdominowany przez kwarc — najodporniejszy składnik piaskowców — skał dominujących w górnej i środkowej części kateny. Wydaje się zatem, że to pokrywy stokowe należy uznawać za utwory macierzyste większości gleb terenu badań.

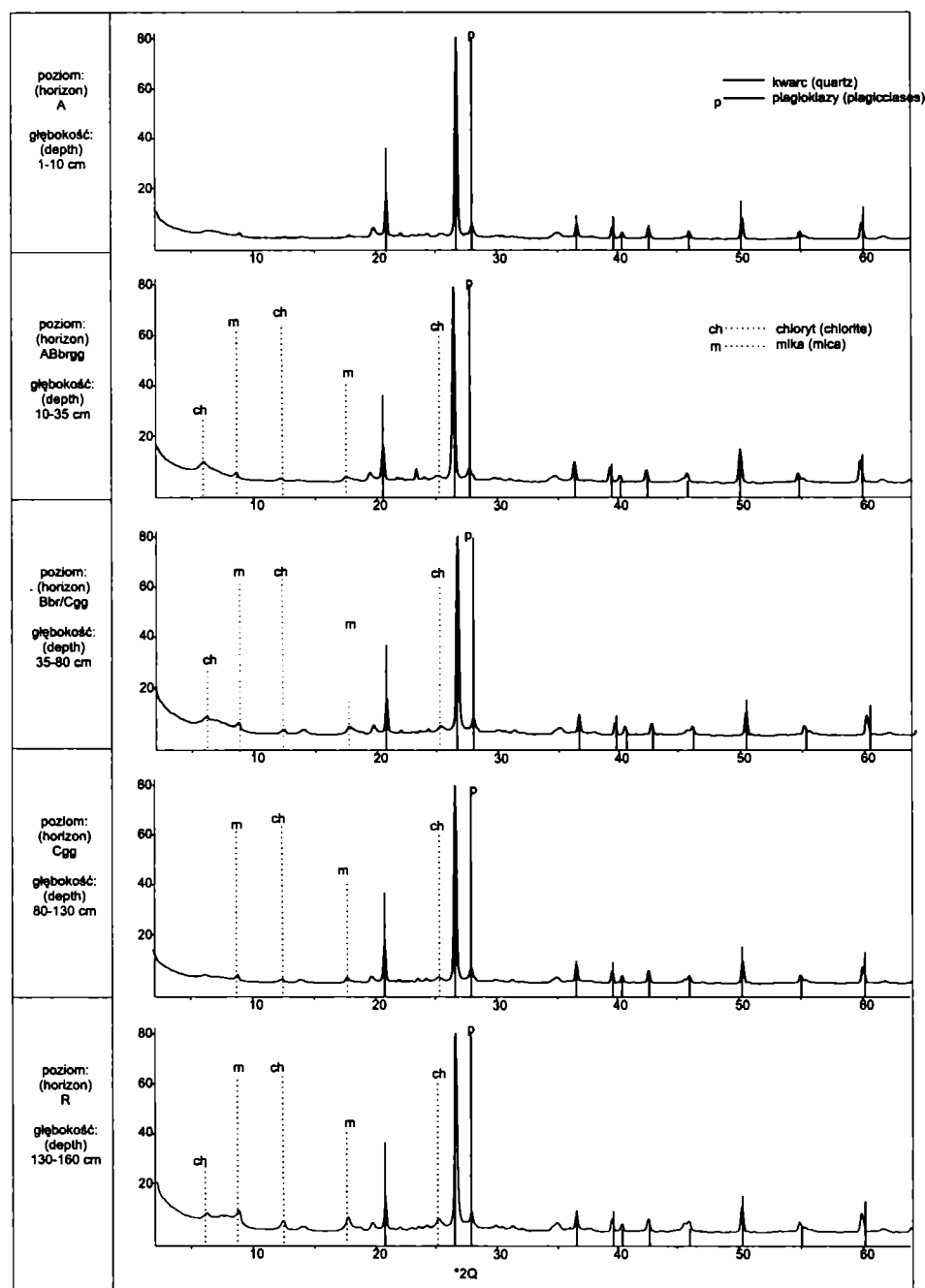
Przeprowadzone laboratoryjne analizy zawartości węglanów potwierdziły odwapnienie pokryw stokowych i gleb w terenie badań. W badanych profilach w całej miąższości pokryw i stropowych partiach litego podłoża skalnego (R) stwierdzono brak dających się oznaczyć ilości węglanów. Przekraczającą 0,5% zawartość węglanów stwierdzono jedynie w spągowej części profilu 5 (głęb. ok. 3m). Odwapnione, zasobne w piaskowcowy szkielet pokrywy stokowe zalegają w tych profilach na podłożu zbudowanym z ciemnych łupków marglistych, w których oznaczono sięgającą 18% zawartość węglanów.

Zaznaczyć należy, że prezentowane w tej pracy spostrzeżenia stanowią jedynie pewną część wyników zakrojonych na większą skalę badań, których celem jest



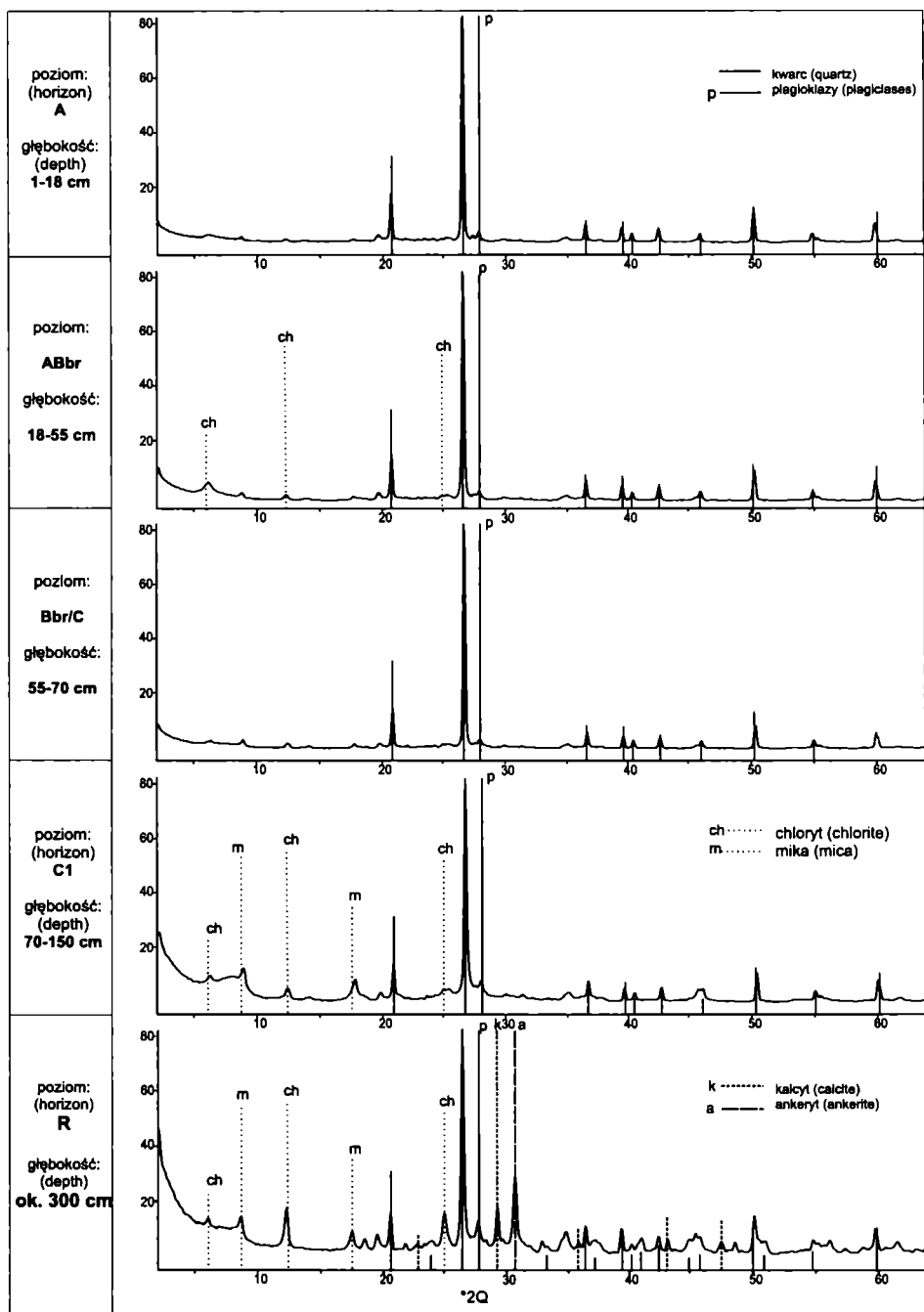
Ryc. 2. DyfraktoGRAMY skŁadu mineralnego w profilu 1.  
Fig. 2. Mineral composition diffractograms in profile 1.





Ryc. 3. Dyfraktogramy składu mineralnego w profilu 4.

Fig. 3. Mineral composition diffractograms in profile 4.



Ryc. 4. Dyfraktogramy składu mineralnego w profilu 5.

Fig. 4. Mineral composition diffractograms in profile 5.

**Tabela 2.** Uziarnienie w badanych profilach.  
**Table 2.** Soil texture in the investigated profiles.

| Nr<br>No. | Głębokość<br>Depth [cm] | Poziom<br>Horizon | Frakcja<br>Fraction<br>>2mm [%] | Zawartość frakcji [mm] w częściach ziemiastych [%]<br>Fractions of Fine Earth [mm] [%] |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|-----------|-------------------------|-------------------|---------------------------------|--|---------|----------|----------|----------|-----------|------------|-------------|--------|--|
|           |                         |                   |                                 | 2,0-1,0  | 1,0-0,5 | 0,5-0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,02 | 0,02-0,006 | 0,006-0,002 | <0,002 |  |
| 1         | 0-10                    | Ofh               |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|           | 10-22                   | Ah                | 5                               | 0  | 2       | 4        | 7        | 40       | 28        | 14         | 2           | 3      |  |
|           | 22-45                   | ABbr/C            | 60                              | 3  | 5       | 12       | 22       | 16       | 12        | 15         | 8           | 7      |  |
|           | >45                     | R                 |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
| 2         | 0-1                     | Ol                |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|           | 1-5                     | Ah                | 25                              | 1  | 2       | 7        | 10       | 43       | 15        | 11         | 4           | 7      |  |
|           | 5-13                    | ABbr              | 35                              | 1  | 4       | 8        | 16       | 27       | 11        | 15         | 11          | 7      |  |
|           | 13-45                   | Bbr/C             | 70                              | 0  | 2       | 8        | 18       | 22       | 11        | 16         | 12          | 11     |  |
|           | >45                     | R                 |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
| 3         | 0-1                     | Ol                |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|           | 1-10                    | Ah                | 20                              | 3  | 10      | 8        | 7        | 21       | 16        | 20         | 11          | 4      |  |
|           | 10-30                   | ABbr              | 45                              | 3  | 8       | 7        | 10       | 19       | 11        | 19         | 12          | 11     |  |
|           | 30-70                   | Bbr/C             | 60                              | 5  | 10      | 9        | 9        | 15       | 11        | 19         | 9           | 13     |  |
|           | >70                     | R                 |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
| 4         | 0-1                     | Ol                |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|           | 1-10                    | Ah                | 5                               | 1  | 6       | 9        | 13       | 44       | 11        | 7          | 4           | 5      |  |
|           | 10-35                   | ABbrgg            | 5                               | 1  | 5       | 8        | 14       | 13       | 14        | 17         | 8           | 20     |  |
|           | 35-80                   | Bbr/Cgg           | 25                              | 1  | 5       | 7        | 13       | 10       | 13        | 15         | 13          | 23     |  |
|           | 80-130                  | Cgg               | 85                              | 2  | 4       | 10       | 17       | 20       | 12        | 12         | 5           | 18     |  |
|           | >130                    | R                 |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
| 5         | 0-1                     | Ol                |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |
|           | 1-18                    | Ah                | 15                              | 1  | 2       | 2        | 5        | 27       | 23        | 23         | 10          | 7      |  |
|           | 18-55                   | ABbr              | 10                              | 1  | 1       | 2        | 6        | 8        | 18        | 30         | 17          | 17     |  |
|           | 55-70                   | Bbr/C             | 50                              | 3  | 3       | 5        | 7        | 15       | 13        | 23         | 14          | 17     |  |
|           | 70-150                  | C1                | 85                              | 4  | 5       | 5        | 7        | 22       | 12        | 14         | 6           | 25     |  |
|           | 150-250                 | C2                | 95                              | 6  | 6       | 7        | 8        | 26       | 7         | 15         | 5           | 20     |  |
|           | 300                     | R                 |                                 |  |         |          |          |          |           |            |             |        |  |

opracowanie związków genetycznych pomiędzy pokrywami stokowymi i glebami obszarów górskich. W badaniach tych, obejmujących analizę właściwości fizycznych i chemicznych gleb, wykorzystano także specjalistyczne metody mineralogiczne i geomorfologiczne.

## Wnioski

W terenie badań miąższość gleb i pokryw stokowych wykazuje ścisły związek z pozycją profilu w obrębie kateny stokowej i wyraźnie rośnie w dół stoku.

Utworami macierzystymi gleb na przeważającej powierzchni terenu badań są przemieszczone pokrywy stokowe. Charakteryzują się one zbliżonym, zdominowanym przez kwarc, składem mineralnym oraz dużym stopniem odwapnienia w stosunku do skał fliszowych występujących w podłożu. Tylko na wierzchołkach występują gleby wytworzone ze zwietrzeliny stosunkowo mało zmienionej przez procesy morfogenetyczne.

Skład mechaniczny badanych gleb wykazuje stosunkowo niewielkie zróżnicowanie w ujęciu przestrzennym mimo dużej różnorodności uziarnienia skał podłoża. Ułożenie większości części szkieletowych wskazuje na znaczne przemieszczenie materiału w dół stoku.

W badanych profilach glebowych zaznacza się wzrost zawartości frakcji piasku w stropowych częściach profilu, co zapewne należy wiązać z procesami spływu powierzchniowego i śródpokrywowego oraz spłukiwaniem.

## Literatura

- Adamczyk B., Zarzycki K. 1963. Gleby bieszczadzkich zbiorowisk leśnych. *Acta Agr. et. Silv.* 3: 133–175.
- Kowalkowski A. 1998. Związki genetyczne między seriami pokryw stokowych i budowa profilu gleb terenów górskich na przykładzie głównego masywu Łysogór. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 464: 29–48.
- Skiba S., Drewnik M., Prędki R., Szmuc R. 1998a. Gleby Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 2, ss. 88 + Mapa Gleb BdPN w skali 1:50 000.
- Skiba S., Sobiecki K. 1996. Geomorfologiczne uwarunkowania rozwoju profilu gleb Bieszczadów Zachodnich. *Roczniki Bieszczadzkie* 5: 165–174.
- Skiba S., Szmuc R. 1998. Pokrywa glebowa Bieszczadów Zachodnich – historia badań i ich główne kierunki. *Roczniki Bieszczadzkie* 7: 131–143.
- Uziak S. 1969. Wpływ rzeźby na typologiczne zróżnicowanie pokrywy glebowej w Karpatach Fliszowych. *Rocz. Gleb.* 20, z.1 (dodatek).

## Summary

The aim of the research was to present soil texture and mineral composition in relation with the properties of bedrock and slope deposits. Five research sites were located in a transect between Mt. Mała Rawka and Rzeczyca stream, representing a soil catena typical of the whole area of the Western Bieszczady Mts. At each plot the profiles of soils and slope deposits were described, soil samples were collected and laboratory analysis made. The XRD analysis was conducted for three characteristic profiles.

In the investigated catena, the depth of soils significantly grows downslope. The soils contain a large amount of skeleton parts, being the highest in the uppermost part of the catena and on steep sections of slopes. Soil texture is dominated by sand and silt fractions and does not show an observable spatial diversity, despite the large fractional diversity of the flysch bedrock. On the other hand, textural differences within the investigated profiles were observed. The uppermost soil horizons contain an increased amount of the sand fraction, which may be due to the processes of downwash and piping. The mineral composition of soils in the catena is quite homogenous, being dominated by quartz. In the uppermost part of the catena the mineral composition of the soil profile and weathered bedrock is similar. In the profile localised at the base of the slope, the mineral composition of the upper part of the profile corresponds with that of the profile at the summit. At the same time it is different from the composition the weathered bedrock material which shows significant amounts of carbonate minerals.

The presented data seems to indicate that slope deposits – transported and transformed by morphogenetic processes – constitute the parent material of soils occupying most of the investigated area. The properties of soils are closely related to the properties of bedrock only in the uppermost part of the catena.